中华优秀传统文化在《高等数学》教学中的一个实践——以分部积分的思政教学为例

浙江工业大学之江学院理学院公共数学教研室　刘宏准

[摘要]：五千年的我国传统文化是国家与民族继承与发展的基础。弘扬我国优秀的传统文化有利于增进当代大学生的文化自信。如何将我国灿烂的传统文化有机地融入到《高等数学》的枯燥的学习中去，如何提高当代大学生对这门课程的兴趣，以及树立他们的文化自信，上述种种，在当前都值得我们去探究。本文基于此出发点，以一个重要的知识点——分部积分的思政教学为例，我们给出了中国传统文化中的若干典型形象在《高等数学》课程中的一个应用。另外，可以发现笔者的思政教学，有效地提高了学生对这门课的学习兴趣和学习效果。

[关键词]：传统文化；分部积分；高等数学；课程思政

[项目]：浙江省 2022 年线上线下混合式一流本课程《微积分》（浙教办函〔2022〕352 号）

[作者]：刘宏准(1978-),男,浙江苍南人,博士,浙江工业大学之江学院副教授,从事孤子理论研究以及微积分相关的课程教学. 电子邮箱：mathlhz@zjut.edu.cn.

一、引言

“高校立身之本在于立德树人。要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人。”“高校立身之本在于立德树人。要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人。”近年来，中央和浙江省委发布了关于新时期加强高校思想政治工作的许多意见，要求构建全员全程全方位育人大格局。课程思政，正是把政治认同、国家意识、文化自信、人格养成等思想政治教育与各类课程原有知识、技能有机融合，结合显性与隐性教育，培养学生正确的世界观、人生观、价值观，充分发挥高校教育教书育人的作用。《高等数学》作为众多理工高校在大一时期普遍开设的公共基础课程，授课对象人数多，课程时间长，对学生正确“三观”的形成具有重要影响。《高等数学》课程本身知识体系丰富，

具有较强的逻辑性、抽象性，对培养严谨的科学态度、创新意识，形成正确的世界观都有着重要的辅助性功能。在实际教学中，将课程思政元素有机融入《高等数学》课堂教学，能更好地实现知识传授和价值引领两个维度的教学实践。习近平总书记指出“要坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信，说到底是要坚定文化自信”。如何将丰富的我国优秀文化传统融入到《高等数学》课程，正是本文下面要探讨的主题。

二、分部积分思政教学课堂设计

首先，从学生喜闻乐见的《英雄联盟》游戏入手，介绍游戏中的一个基本技能“闪”，并播放 B 点上最受欢迎的游戏视频，在引起学生兴趣的同学，引出本次课堂介绍的求不定积分的一种基本方法——分部积分，并将其类比于其中的“闪”。由此给出分部基本的基本公式并加以证明，即

$$\int u(x)v'(x)dx = u(x)v(x) - \int u'(x)v(x)dx$$

接下来解释分部积分的含义，引导学生发现在计算某些不定积分时候，可以分步进行，先求易于求解的部分，再考虑不定积分剩下部分的求解，这也是分部积分的出发点。当然函数的选择也非常关键，需要大家平时多做训练并掌握规律。在这里，可以引导学生，在生活中，当大家碰到当前看似不可克服的挑战或者困难的时候，不要钻牛角尖，要不怕困难，积极寻求帮助，把容易做的部分先做起来，以待时变，强调“天行健，君子以自强不息”，天助自助者。

为方便讲解，我们将其写作易于操作的下面形式

$$\int u(x)dv(x) = u(x) \bullet v(x) - \int v(x)du(x).$$

我们顺便借用主流游戏的语言，指出，在这个操作下，u(x), v(x) 相当于都交出于“闪”，u(x) 从微分算子 d 的左边闪到了 d 的右边，而 v(x) 同时从 d 的右边闪到了 d 的左边。类似于“交闪不杀”，对方交闪此时已经没有危险性了，即后面的不定积分难度得到了实质上的降低。为了加强印象，降低数学的抽象性，让学生克服畏难情绪，下面我们借用中国古代丰富的人文元素，让学生在愉悦的人文之旅中不知不觉的掌握了这个公式。

（一）、牛郎织女——我国古代著名的民间爱情故事。

传说古代天帝的孙女织女擅长织布，每天给天空织彩霞。她讨厌这枯燥的生活，就偷偷下到凡间，私自嫁给河西的牛郎，过上男耕女织的生活。但此事惹怒了天帝，把织女捉回天宫，责令他们分离，只允许他们每年七夕在鹊桥上相会一次。他们坚贞的爱情感动了喜鹊，无数喜鹊飞来，用身体搭成一道跨越天河的喜鹊桥，让牛郎织女在天河上相会。北宋婉约派词人秦观《鹊桥仙》写道：“纤云弄巧，飞星传恨，银汉迢迢暗渡。金风玉露一相逢，便胜却人间无数。柔情似水，佳期如梦，忍顾鹊桥归路！两情若是久长时，又岂在朝朝暮暮！”

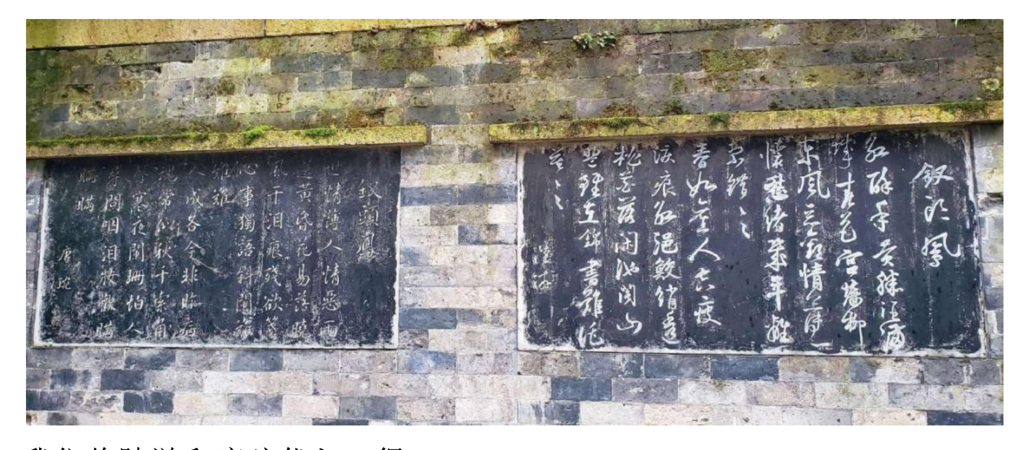
这里我们将牛郎和织女代入分部积分公式，得

$$\int \text{织女}\, d\,\text{牛郎} = \text{织女} \bullet \text{牛郎} - \int \text{牛郎}\, d\,\text{织女}.$$

我们指出，织女与牛郎一相逢，便胜却人间无数，他们相逢之后的困难，相当于 $-\int \text{牛郎}\, d\,\text{织女}$ 部分，对他们而言，已经无足轻重了。

（二）、陆游与唐琬的故事。

陆游是越州山阴（今浙江绍兴）人，南宋著名文学家、史学家、爱国诗人。其作品《游山西村》一诗，色彩明丽，并在景物的描写中寓含哲理，其中“山重水复疑无路，柳暗花明又一村”成为广泛流传的名句。据考证，陆游二十岁时与表妹唐琬结琴瑟之好，婚后“伉俪相得”，但陆母并不喜欢儿媳，终至迫使二人离异，唐氏改嫁，陆游另娶。陆游三十一岁，偶然与唐琬夫妇相遇沈园。陆怅然久之，赋《钗头凤》一词题壁间。陆游在之后的五十余年间，陆续写了多首悼亡诗，《沈园二首》即是其中最脍炙人口的两首。



我们将陆游和唐琬代入，得

$$\int 陆游 d 唐琬 = 陆游 \bullet 唐琬 - \int 唐琬 d 陆游.$$

我们指出，陆游与唐琬的相逢好比我们在做分部积分的时候，选择了不恰当的函数，导致求解剩下的不定积分 $-\int 唐琬 d 陆游$ 困难重重，陆游留下《钗头凤·红酥手》被人称为“无此绝等伤心之事，亦无此绝等伤心之诗。就百年论，谁愿有此事？就千年论，不可无此诗。”的诗词。唐琬后来到沈园瞥见陆游的题词，不由感慨万千，于是和了一阕《钗头凤·世情薄》。同年秋，便抑郁而终。这种遗憾几百年来至今还让人感同身受，扼腕叹息。

经过这两个例子之后，学生在人文之旅中学数学的畏难情绪得到了缓解，学习兴趣和学习效率得到了提升。

接下来进入知识点的巩固应用环节，分别将常见的基本初等函数相乘的例子一一实现，让学生在愉悦轻松的心情中对公式加以应用，并掌握“反对幂三指”这一经验口诀。另外，我们在讲解基本三角函数和指数函数相乘的分部积分时，我们以下面的不定积分计算为例，有

$$\begin{aligned}
&\int \sin x \cdot e^x dx = \int \sin x de^x = e^x \sin x - \int e^x d \sin x \\
&= e^x \sin x - \int e^x \cos x dx = e^x \sin x - \int \cos x de^x \\
&= e^x \sin x - e^x \cos x + \int e^x d \cos x \\
&= e^x \sin x - e^x \cos x - \int e^x \sin x dx.
\end{aligned}$$

我们指出，$\int e^x \sin x dx$ 虽然重复出现，“山重水复疑无路”，但是，此时我们可以用求解方程的代数思想，直接可求得其值如下

$$\int e^x \sin x dx = \frac{1}{2} e^x \left(\sin x + \cos x \right) + C.$$

真可谓“柳暗花明又一村”。当然也可以化用南宋词人辛弃疾《青玉案 元夕》一句“众里寻他千百度，蓦然回首，那人却在，灯火阑珊处。”表达了我们努力之后的喜悦心情，这也是对我们当中自强不息者最好的褒奖。

三、结论

当前已有一些教师与学者在探索中华传统文化在《高等数学》中的课堂思政方面的应用[1-4]，但据笔者所知，这类尚未得到充分的展开。本文的探索，丰富了优秀的中华传统文化，在《高等数学》思政课堂建设的“主渠道”——课堂中的教学表现。另外，本文只给出了牛郎织女以及陆游唐琬两对典故，我国传统文化还有很多类似的思政元素，比如吴王夫差与美女西施、书法家王羲之与鹅、蜀汉刘备与诸葛亮，等等，囿于篇幅，这里不再给出。本文的探索旨在抛砖引玉，希望有更多的教师与专家，挖掘出更多的《高等数学》中的知识点与具体的中华传统文化的关系，形成课程思政与思政课程的协同效应，构建全方位育人大格局，共同谱写课程思政教学的新篇章。

参考文献

[1] 潘映雪，陈苍. 基于中国传统文化的“课程思政”融入高等数学的探究[J].新教育时代电子杂志（教师版），2023，(29)：52-24.

[2] 王晓明. 课程思政融入《高等数学》的教学探究[J].科教导刊(电子刊)，2022，(18)：216-217，220.

[3] 尹夏燕.地域文化资源在高校思政育人中的应用——以大禹文化为例[J].太原城市职业技术学院学报，2021，(2)：157-159.

[4] 刘洋. 传统文化融入高等数学课程思政的研究——以茶为视角[J]. 福建茶叶，2021，43（04）：142-143.